Environnement Canada
Environment Canada

PLANTER LA GRAINE

Guide d'implantation des plantes aquatiques

Auteur principal

Le présent rapport a été rédigé par Andy Hagen pour la Direction de la conservation de l'environnement, Environnement Canada, Région de l'Ontario.

Remerciements

Plusieurs personnes ont collaboré à la production du document. Justus Benckhuysen a rédigé la section sur le prélèvement, le nettoyage et l'utilisation des graines. Les personnes suivantes ont fourni des observations et des bilans sur certains aspects techniques : Lesley Dunn, Nancy Patterson, Justus Benckhuysen, Brian McHattie, Patricia Chow-Fraser, Jim Collis, John Ambrose, Mary Gartshore, Peter Carson, Donna Havinga, Dale Hoy, Libor Michalak, Paul Morris, Gord MacPherson, Donna Stewart, Erich Haber, Len Simser, Michelle Nicolson, Brian Hickey, Tammara Boughen et Larry Lamb. Les illustrations ont été dessinées par Tania Rihar. Enfin, la majorité des techniques et des exemples de restauration des terres humides présentés dans le rapport ont fait l'objet de subventions du Fonds d'assainissement des Grands Lacs 2000.

Le Plan d'action en matière de conservation des terres humides des Grands Lacs (GLWCAP) résulte d'un engagement de partenariat entre les gouvernements fédéral et provincial ainsi que des organisations non gouvernementales. Ce plan vise à mettre sur pied un programme intégré et complet de conservation pour les terres humides du bassin des Grands Lacs.

Pour obtenir d'autres exemplaires du présent guide, s'adresser à :

Environnement Canada
Direction de la conservation de l'environnement
Division des stratégies de conservation
4905, rue Dufferin
Downsview (Ontario)
M3H 5T4

http://www.cciw.ca/green-lane/intro.html

Publication autorisée par le ministre de l'Environnement
©Ministre de Approvisionnements et Services Canada, 1996
N° de catalogue : En 21-156/1996F
ISBN 0-662-81556-4
Also available in English under the title:
Planting the Seed
A Guide to Establishing Aquatic Plants

Le présent guide, en papier Sandpiper de Domtar incluant 100% de déchets de consommation, a été imprimé avec des encres végétales. Conception du rapport par Coyote Design Inc., Toronto.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction 2

Pourquoi restaurer les terres humides? 2
Planification d'un projet de restauration 3
Comment utiliser le guide 3

Établissement d'une végétation en milieu humide 4

Élaboration d'une liste de plantes 4

Buts et objectifs 5
Renseignements historiques 5
Imitation des communautés naturelles locales 5
Plantes indigènes 5
Hydrologie 6
Substrat 6
Caractéristiques de croissance 6
Disponibilité 7

Obtention du matériel végétal 7

Milieu donneur (lieu de plantation ou milieu voisin semblable) 7
Pépinières 8

Sélection du matériel végétal 9

Prélèvement, nettoyage et utilisation des semences 12

Prélèvement des graines 12
Nettoyage des semences 12
Germination 13

Plantation

Techniques 16
Protection des plants 18
Entretien des plants 19

Bénévolat 19

En terminant 20

Plantes communes des marais 21
Plantes exotiques communes des marais 21
Choix d'établissements du sud de l'Ontario cultivant des plantes aquatiques indigènes 22
Ouvrages cités 22
Autres publications utiles 23-24

GUIDE D'IMPLANTATION DES PLANTES AQUATIQUES

Introduction

Les projets de restauration des terres humides constituent aujourd'hui un volet important des stratégies de conservation, dans les « secteurs de préoccupation » des Grands Lacs et dans les autres zones désignées à des fins semblables dans tout le bassin des Grands Lacs. De nombreux avantages découlent de ces projets : amélioration de la qualité des eaux; amélioration de l'habitat des poissons et des autres espèces sauvages; conservation de la biodiversité; meilleure compréhension du milieu naturel et relations plus harmonieuses avec celui-ci. Or, un des éléments essentiels des projets de restauration est souvent l'établissement de communautés de plantes aquatiques indigènes.

Au Canada, l'établissement de telles communautés constitue encore une discipline jeune, et les résultats durables sont encore limités. Les projets se déroulent souvent à coups d'essais et d'erreurs, parallèlement à l'élaboration, à la validation et au perfectionnement de nouvelles techniques de restauration. Il est relativement facile d'établir une végétation dans un secteur donné, mais il est plus difficile de protéger les plantes contre les fluctuations du niveau des eaux et contre les divers herbivores. Cette difficulté tient en grande partie au fait qu'il existe peu d'ouvrages décrivant l'expérience canadienne en matière de restauration des milieux humides. Le présent guide, fruit d'une compilation, constitue une introduction à l'établissement des plantes aquatiques dans le bassin des Grands Lacs.

Pourquoi restaurer les terres humides?

« Les terres humides comprennent les milieux recouverts d'eau peu profonde, de façon saisonnière ou permanente, ainsi que les milieux où la nappe phréatique se situe près de la surface. Dans les deux cas, l'abondance d'eau entraîne la formation de sols hydriques et favorise la dominance d'hydrophytes et de plantes tolérant l'eau ». » Ces milieux uniques réunissent plusieurs des caractéristiques des environnements terrestres et aquatiques. On en distingue divers types, dont les marais, les marécages et les tourbières.

Les terres humides constituent un des systèmes vivants les plus importants du milieu naturel. En effet, ils fournissent :

- *un système de purification des eaux, en retenant les contaminants, les particules en suspension et les excès de substances nutritives, ce qui renouvelle les réserves d'eau et en améliore la qualité;*
- *un habitat irremplaçable pour la nidification, l'alimentation, et le repos de nombreuses espèces de sauvagine et d'autres animaux tels que reptiles et amphibiens;*
- *une excellente zone de frai et d'élevage des jeunes pour de nombreuses espèces de poissons;*
- *une protection naturelle contre l'érosion des secteurs côtiers;*
- *un réservoir aidant à combattre ou limiter les inondations, en assurant la retenue et le stockage de l'eau;*
- *une source d'oxygène et de vapeur d'eau jouant un rôle vital dans les cycles climatiques et atmosphériques naturels;*
- *des occasions d'activités récréatives, et notamment de randonnée pédestre, d'observation des oiseaux et de pêche.*

Malgré leur importance, les milieux humides continuent d'être dégradés ou détruits. L'étalement urbain, l'expansion industrielle, le drainage à des fins agricoles, la construction de nouvelles installations portuaires et les mesures de protection inefficaces sont autant de facteurs responsables de la disparition des milieux humides. La restauration est une des stratégies qui permettent de maintenir et de renouveler ces écosystèmes, mais elle présente encore bien des difficultés et des contraintes. De plus, la restauration des terres humides ne saurait remplacer leur préservation. Il faut des années pour que se forme un milieu humide, avec ses systèmes hydrologiques et biologiques extrêmement complexes. C'est pour cette raison que les milieux humides sont difficiles à créer ou à restaurer et qu'il faut tout mettre en œuvre pour les protéger.

104-06809/

Planification d'un projet de restauration

« La restauration écologique est un procédé consistant à renouveler et à maintenir la santé d'un écosystème[1]. » Il ne s'agit pas d'une tâche facile. La réussite d'un tel projet nécessite des données adéquates sur la situation de départ, une connaissance du territoire ciblé, des buts et objectifs clairs, un engagement à long terme (au moins cinq ans) et un peu de chance. Le projet doit être planifié avec soin et avoir fait l'objet d'une bonne réflexion. Dans certains cas, la planification permettra d'établir que la plantation de végétaux aquatiques ne convient pas ou qu'il faut d'abord entreprendre certaines mesures correctives. En effet, l'implantation de végétaux aquatiques n'est qu'un aspect de la restauration des milieux humides. Il faut donc utiliser le présent guide dans le cadre d'un processus de planification semblable à celui décrit dans *Habitat Rehabilitation in the Great Lakes, Techniques for Enhancing Biodiversity*. Ce document traite d'un certain nombre de points à considérer, en matière de planification du paysage, avant de lancer un projet de restauration:

Canards Illimités

Marais littoral du sud de l'Ontario.

I. *historique et état actuel du milieu à restaurer;*

II. *existence d'une connexion entre l'habitat créé ou restauré et les autres milieux;*

III. *présence de contaminants et autres facteurs pouvant déterminer le succès ou l'échec du projet;*

IV. *surveillance avant et après le projet (pour pouvoir tirer une leçon des réussites et des échecs);*

V. *travaux de plantation dans les habitats à restaurer;*

VI. *degré de gestion requis pour lancer le projet et conserver le milieu à long terme.*

Le document *Restoring Natural Habitats* fournit également des renseignements sur l'élaboration d'une stratégie de restauration et énumère plusieurs points concernant la conception d'un projet de milieu humide. On y aborde notamment l'imbrication du projet dans le contexte régional plus vaste, l'évaluation du milieu et la lutte contre l'érosion.

Dès les premières étapes de la planification, il faut déterminer si le milieu est contaminé par des produits chimiques toxiques persistants. En effet, en plus d'améliorer la qualité de l'eau en retenant les contaminants, les terres humides fournissent un habitat à de nombreuses espèces de poissons et d'autres organismes sauvages. La restauration d'un milieu pollué risque donc d'entraîner l'accumulation de produits chimiques dans les plantes et dans les autres organismes aquatiques vivant dans les nouveaux habitats. En cas de contamination, il peut être préférable de ne pas restaurer l'habitat ou d'attendre que des mesures correctrices aient été entreprises.

Comment utiliser le guide

Le présent guide décrit un certain nombre de points et d'options à considérer en ce qui concerne l'établissement d'une végétation aquatique. Il vise principalement les marais, mais certains points s'appliquent également aux marécages. Le guide ne peut pas être utilisé dans le cas des tourbières.

Le guide explique d'abord comment dresser la liste des espèces à planter. À l'égard des étapes suivantes du processus, les points suivants sont abordés : endroits où obtenir le matériel végétal; types de matériel à choisir pour la plantation; cueillette, traitement et utilisation des semences; plantation et protection des diverses espèces végétales. Le guide présente aussi un certain nombre de trucs et de techniques concernant la préparation d'un projet d'établissement de végétation. On trouvera enfin une liste des ouvrages cités et d'autres publications utiles.

Établissement d'une végétation en milieu humide

Il y a deux manières d'établir une végétation en milieu humide : la colonisation naturelle et la plantation. Au moment de la planification, il faudra choisir entre ces méthodes ou adopter une combinaison de celles-ci. La colonisation naturelle est l'implantation des végétaux résultant de la germination des graines présentes ou apportées naturellement par le vent, l'eau ou la faune des environs. La plantation consiste à placer délibérément les espèces souhaitées dans le milieu.

La colonisation naturelle est une solution viable et peut se faire rapidement dans certains cas. Les espèces annuelles, comme les souchets (*Cyperus* spp.), et les espèces pionnières, comme le jonc épars (*Juncus effusus*), peuvent produire une couverture végétale de 100 % en seulement trois mois; en présence de conditions locales favorables, comme une baisse de niveau d'eau produisant une prairie humide, ou l'émergence de vasières au début du printemps. La colonisation naturelle peut être préférable à la plantation, car elle ne coûte presque rien et exige moins de travail. Elle convient aux milieux difficiles à planter ou relativement grands. Cependant, l'état médiocre du milieu lui-même, la rareté ou l'absence des sources de semences et l'utilisation du territoire environnant (présence de polluants, etc.) peuvent ralentir la colonisation naturelle ou favoriser une invasion par des espèces indésirables. La Carpe (*Cyprinus carpio*), le Rat musqué (*Ondatra zibethicus*) et la sauvagine, en s'alimentant, nuiront également à la colonisation. En pareil cas, la plantation peut s'avérer la seule solution possible.

Élaboration d'une liste de plantes

Une des premières tâches qui doit précéder le lancement d'un projet de plantation consiste à dresser une liste des espèces à planter. Le choix doit correspondre à une communauté végétale indigène de la région biologique dont fait partie le terrain, laquelle communauté doit convenir au type de milieu humide visé. Le choix peut donc nécessiter un peu de recherche sur l'historique du milieu et sur les communautés végétales des environs. La liste, propre à chaque projet, dépendra des conditions écologiques locales et du résultat escompté. Dans tous les cas, il faut tenir compte des points suivants.

TYPES MORPHOLOGIQUES DE PLANTES DES MARAIS

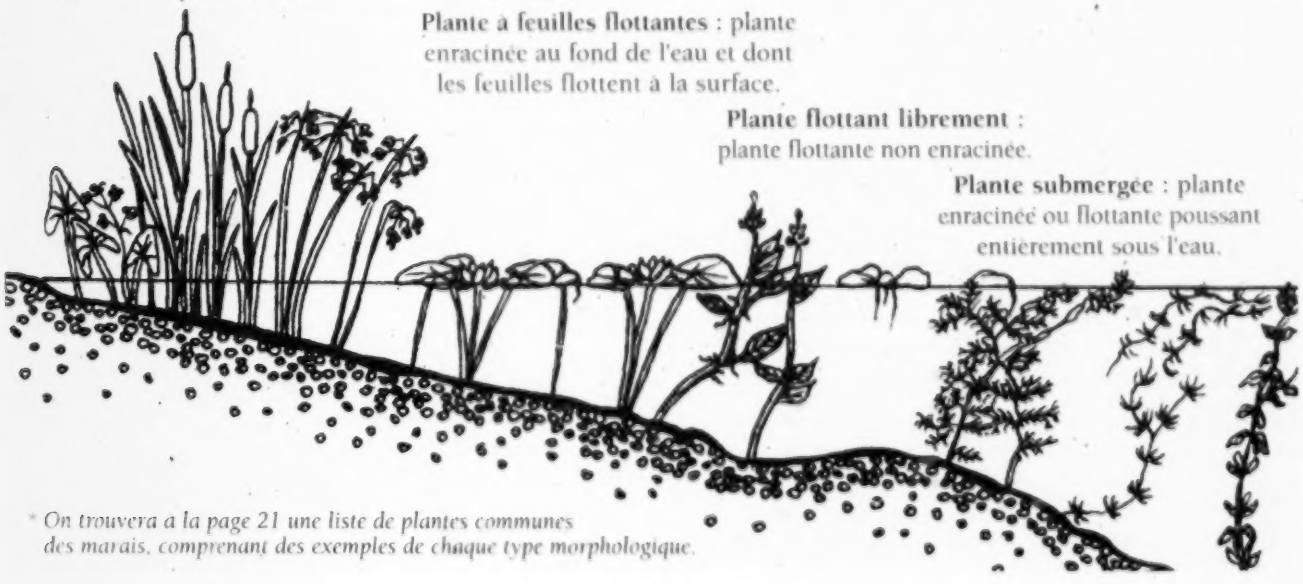
Avant de dresser une liste des espèces à planter, il est utile de comprendre les divers types morphologiques de plantes poussant dans les marais :

Plante émergente : plante enracinée au fond de l'eau, mais dont la plus grande partie se situe au-dessus de la surface.

Plante à feuilles flottantes : plante enracinée au fond de l'eau et dont les feuilles flottent à la surface.

Plante flottant librement : plante flottante non enracinée.

Plante submergée : plante enracinée ou flottante poussant entièrement sous l'eau.



* *On trouvera à la page 21 une liste de plantes communes des marais, comprenant des exemples de chaque type morphologique.*

1. Buts et objectifs

La liste des plantes dépend des buts et objectifs du projet. Ces objectifs peuvent comprendre l'implantation de communautés végétales diverses, l'amélioration de l'habitat des poissons et des autres espèces sauvages, l'amélioration de la qualité de l'eau, ou la création de possibilités éducatives. Par exemple, si on veut améliorer la qualité de l'eau, on pourra choisir des espèces capables de stabiliser rapidement le substrat, comme les quenouilles (*Typha* spp.) et les scirpes (*Scirpus* spp.). Pour favoriser les possibilités éducatives, on cherchera à restaurer ou à créer une variété de milieux. Si on veut rétablir l'habitat d'une espèce particulière, comme la Marouette de Caroline (*Porzana carolina*), on plantera du riz sauvage (*Zizania aquatica*), des carex (*Carex* spp.), des graminées, des renouées (*Polygonum* spp.) et des scirpes, ces plantes assurant nourriture et couvert à l'oiseau.

2. Renseignements historiques

Les relevés historiques de la végétation constituent un point de départ utile quand il s'agit de dresser la liste des espèces à utiliser pour un projet de restauration. Ces relevés donnent un bon aperçu des espèces et des communautés végétales qui étaient autrefois présentes ou le sont encore. Parmi les sources de données historiques, mentionnons : les dossiers originaux du relevé des terres effectué par le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (Crown Survey Records); les études antérieures menées par des établissements universitaires ou des organismes gouvernementaux; les manuscrits anciens; les photographies aériennes; les herbiers locaux; les dossiers des clubs de botanistes et de naturalistes de la région.

3. Imitation des communautés naturelles locales

Observer la structure des communautés d'espèces indigènes croissant déjà dans le milieu. Examiner soigneusement la composition de ces communautés : quelles sont les espèces dominantes? où poussent-elles? quelles associations forment-elles avec d'autres espèces? quels sont les pourcentages? C'est une bonne façon de choisir les espèces et de décider à quel endroit planter chacune. Si les espèces présentes sont peu nombreuses ou si le projet vise à créer un milieu humide, il faut examiner les milieux semblables de la région. Prévoir des visites dans plusieurs de ces milieux, à divers moments de l'année, afin de pouvoir bien caractériser les communautés naturelles potentielles. Tenir compte notamment des facteurs ayant un effet limitant à court terme, comme la dessiccation hivernale ou l'abrasion due au ruissellement très rapide après les pluies abondantes.

4. Plantes indigènes

Les plantes indigènes sont les espèces poussant naturellement dans un territoire depuis la dernière glaciation, qui étaient déjà présentes avant la colonisation européenne. Comme ces espèces peuvent présenter une différentiation génétique selon divers gradients géographiques et écologiques (climat, sol, hydrologie, topographie, etc.), il est important de choisir des plantes de la région et d'utiliser des sources locales de matériel. Plusieurs avantages découlent d'un tel choix :

- *conservation de la diversité génétique locale;*
- *adaptation et intégration à la flore et à la faune locales (capacité de fournir nourriture et couvert, etc.);*
- *croissance, vigueur et fertilité accrues;*
- *taux de survie accru, dans les conditions écologiques locales;*
- *coûts d'entretien réduits, puisque ces espèces sont les mieux adaptées aux conditions du milieu.*

De nombreuses espèces des milieux humides peuvent être difficiles à distinguer. Au moment du choix, il convient donc de consulter un botaniste pour garantir l'identification correcte de toutes les espèces.

Éviter les plantes exotiques. Certaines peuvent gravement nuire aux activités de restauration, en prenant la place d'espèces indigènes. Il convient donc de préciser dans la liste des espèces présentes si chacune est exotique ou indigène (on trouvera à la page 21 une liste des plantes exotiques communes des terres humides.). La publication *Plantes envahissantes des habitats naturels du Canada* traite de manière approfondie des plantes exotiques qui envahissent les milieux humides.

PLANTES EXOTIQUES ET PLANTES ENVAHISSANTES

Par définition, les plantes exotiques ne sont pas indigènes. Leur présence est généralement due à une introduction accidentelle ou délibérée. Très souvent, la plante exotique vient d'un autre continent. La Salicaire *(Lythrum salicaria)*, espèce commune et familière des milieux humides, a sans doute été introduite en Amérique du Nord avec les graines de plantes cultivées, avec des aliments destinés au bétail ou, cas le plus probable, avec les matières rejetées lors du délestage des navires. Par la suite, l'espèce s'est répandue sur notre continent à cause de son utilisation comme plante médicinale, de sa plantation dans les jardins et de son inclusion dans les mélanges de graines de fleurs sauvages.

Certaines plantes exotiques sont également envahissantes : leur reproduction est si rapide qu'elles prennent la place de la végétation indigène, ce qui réduit l'habitat accessibles aux autres plantes et aux animaux et entraîne une perte de biodiversité. Les plantes exotiques envahissantes que sont la Salicaire, le Myriophylle à épis *(Myriophyllum spicatum)* et le Butome à ombelle *(Butomus umbellatus)* peuvent détériorer gravement les milieux humides en se substituant à la végétation indigène.

Certaines plantes indigènes peuvent devenir envahissantes. Plusieurs espèces de quenouilles et de scirpes peuvent rapidement occuper un territoire. Cette aptitude peut être utile lorsqu'il s'agit d'établir rapidement une végétation, mais elle peut poser problème si on souhaite une communauté végétale diversifiée. Il faut donc en tenir compte avant la plantation. Le *Wetland Planting Guide for the Northeastern United States* décrit plusieurs espèces qui peuvent s'avérer envahissantes.

5. Hydrologie

L'hydrologie est le facteur le plus critique à considérer pour le choix des plantes aquatiques. L'hydrologie d'un milieu humide comprend des caractéristiques telles que la profondeur de l'eau, les crues, la qualité de l'eau et le courant. De façon typique, la liste de plantes comprendra une gamme d'espèces adaptées à divers régimes hydrologiques. La qualité de l'eau est particulièrement importante, car certaines espèces indigènes ne tolèrent pas les eaux dégradées. Par exemple, il serait très difficile de rétablir le riz sauvage dans des secteurs où l'eau est très turbide, très polluée et très riche en éléments nutritifs. Il peut être nécessaire de choisir d'abord quelques espèces rustiques pouvant s'établir rapidement et tolérer une eau de mauvaise qualité, comme les scirpes et les quenouilles. Avec le temps, ces espèces favoriseront la création de conditions plus favorables à la colonisation naturelle ou à la plantation d'autres espèces. Le document *Techniques for Wildlife Habitat Management of Wetlands* traite des divers degrés de tolérance physique et chimique des plantes aquatiques.

6. Substrat

La texture, la capacité de rétention d'eau, la fertilité, le pH et la salinité d'un sol ainsi que la nature des contaminants qu'il renferme ont une incidence sur l'établissement et la croissance des végétaux[1]. Par exemple, il vaut mieux ne pas choisir des espèces comme les sagittaires *(Sagittaria* spp.*)* et la Pontédérie *(Pontederia cordata)* pour les secteurs à substrat mou, non fixé. Ces espèces conviennent plutôt aux milieux dont le substrat ferme permet aux plantes de bien s'enraciner, et ne laisse pas les tubercules et les propagules à racines nues être emportées peu après la plantation. La propagule est un morceau de plante servant à la reproduction ou à la propagation végétatives d'une espèce.

7. Caractéristiques de croissance

Au moment de la plantation, il faut aussi tenir compte des points suivants.

Durée de vie (plante annuelle ou vivace)

Les annuelles ne vivent qu'une saison de végétation et se reproduisent par leurs graines. Pour la restauration, elles présentent les inconvénients suivants : elles meurent dès la fin de la première année de croissance; elles ne retiennent pas le sol durant l'hiver; leurs graines ne germent pas nécessairement dans le lieu de plantation. De plus, les surfaces dénudées laissées par ces plantes permettent aux espèces exotiques de s'établir. Cependant, les annuelles peuvent assurer une couverture de courte durée en attendant la plantation de vivaces. Ces dernières, au contraire, poussent plusieurs années au même endroit. Elles sont avantageuses, parce qu'elles conservent leur place et prennent de l'expansion à partir du lieu de plantation.

Taux d'établissement
S'il est nécessaire d'obtenir une végétation en peu de temps, on pourra juger utile d'utiliser des espèces qui se répandent rapidement par leurs rhizomes, comme les quenouilles. Ce facteur est souvent important lorsque la plantation vise à prévenir l'érosion ou à stabiliser le substrat.

Capacité d'atteindre une taille satisfaisante dans un délai raisonnable
De nombreuses espèces requièrent beaucoup de temps pour pousser. Le développement d'un système racinaire suffisant peut prendre plusieurs mois, et il est important d'assurer la stabilité de la plante dans les milieux soumis à une action puissante des vents et des vagues, à des courants rapides ou à des mouvements de glaces. Les plantes à croissance lente doivent être plantées tôt au printemps, afin de pouvoir s'établir facilement.

Résistance aux herbivores
Certaines plantes sont plus vulnérables que d'autres aux herbivores. Ce facteur est souvent lié aux conditions du milieu et aux types d'herbivores présents. Pour plus de précisions, consulter la section sur la protection des plantes.

Capacité de propagation
Certaines plantes, comme le Rubanier à gros fruits (*Sparganium eurycarpum*) et l'Acore roseau (*Acorus calamus*), sont difficiles à propager. Elle ont un faible taux de germination, leur croissance nécessite des conditions particulières, les graines exigent des procédés de stratification spéciaux, et il faut plus de temps et d'expertise pour réussir leur implantation. Tout ceci influe sur les coûts. Les autres facteurs qui peuvent augmenter les coûts sont la lenteur de croissance, la rareté de la plante dans la nature, le manque de semenciers, la difficulté du prélèvement des semences (capsules submergées, etc.) et la difficulté de leur traitement. Les plantes faciles à propager, comme les quenouilles, les joncs (*Juncus* spp.) et les scirpes, présentent un taux de germination élevé et une croissance rapide.

Compétition avec les autres plants et avec les espèces naturellement présentes
Souvent, il ne convient pas de planter des espèces dominatrices, comme les quenouilles, avec des espèces moins agressives, comme les joncs et les carex. En effet, les quenouilles sortent généralement gagnantes d'une compétition avec d'autres plantes pour l'espace et les ressources. Cependant, la plantation de quenouilles convient tout particulièrement à de nombreuses situations, parce que ces végétaux sont faciles à propager, se répandent vite et tolèrent les eaux de qualité médiocre.

8. Disponibilité

Etant donné l'intérêt actuel pour la restauration des terres humides, plusieurs pépinières offrent un vaste choix de plantes aquatiques indigènes cultivées à partir de matériel local. Cependant, comme il est impossible pour une pépinière de maintenir du matériel de toutes les espèces, il vaut mieux prélever soi-même les semences et confier la culture des semis à une pépinière locale, par voie de contrat. Cette méthode garantit la disponibilité des espèces recherchées et est plus économique. La section suivante explique plus à fond les autres manières d'obtenir du matériel végétal.

Obtention du matériel végétal

Une fois le choix des espèces arrêté, il reste à décider si on prélèvera soi-même le matériel dans un milieu donneur, ou si on l'achètera directement d'un fournisseur ou d'un pépiniériste. La meilleure solution consiste à combiner ces deux options.

Milieu donneur (lieu de plantation ou milieu voisin semblable)

L'obtention de matériel végétal sur les lieux mêmes et dans des milieux voisins semblables est la meilleure méthode. Elle consiste à transplanter des sujets arrivés à maturité ou à prélever des graines, des tubercules, des rhizomes ou des boutures. Le matériel ainsi obtenu est adapté aux conditions locales et a le plus de chances de s'implanter avec succès. Dans le cas de certaines espèces, le pollen et les graines peuvent se déplacer si loin qu'il y a peu de différence génétique entre sujets de la même espèce poussant pourtant à des milliers de kilomètres l'un de l'autre. Par contre, des populations situées tout près l'une de l'autre peuvent acquérir des différences leur permettant de survivre dans des conditions légèrement différentes de profondeur d'eau, de type de sol, de microclimat ou de maladies. Il est difficile de fixer avec précision la distance à laquelle on peut prélever du matériel convenant à la restauration d'un milieu, mais il est

généralement préférable d'utiliser des plantes poussant le plus près possible. Il faut essayer de s'en tenir à un rayon de 10 à 100 kilomètres. De manière générale, le matériel doit être adapté aux conditions locales et réunir la plus grande diversité génétique possible. ***Il faut se rappeler que la cueillette de végétaux sauvages, et particulièrement de plantes arrivées à maturité, peut nuire considérablement au milieu donneur.*** La prochaine section, sur la sélection du matériel de plantation, comprend une série de lignes directrices sur le prélèvement du matériel végétal.

PROGRAMME SCOLAIRE DE PROPAGATION

Une autre méthode permettant d'obtenir des plantes aquatiques consiste à élaborer un programme scolaire de propagation. Dans le cadre d'un tel programme, les écoliers de la localité font pousser des plantes aquatiques en classe, à partir de graines. C'est une façon efficace d'obtenir à bon compte une grande quantité de plants, tout en contribuant à l'éducation des jeunes.

Patricia Chris Priest

Élèves de la Sam Sheratt Public School avec leur nécessaire de plantation.

Pour qu'un tel programme réussisse, il faut au moins 10 à 12 mois de planification. La première étape est le prélèvement de graines dans des terres humides voisines. Des chercheurs ont établi que certaines espèces poussent mieux que d'autres dans les conditions d'une salle de cours. Parmi ces plantes, mentionnons les quenouilles, le Scirpe des étangs (*Scirpus validus*), le Scirpe noirâtre (*Scirpus atrovirens*), l'Eupatoire maculée (*Eupatorium maculatum*) et l'Eupatoire perfoliée (*Eupatorium perfoliatum*). Ensuite, il faut nettoyer les graines et les soumettre à plusieurs mois de stratification (entreposage à froid). On trouvera de plus amples renseignements à ce sujet dans la section portant sur le prélèvement, le nettoyage et l'utilisation des semences.

Chaque classe reçoit un nécessaire de plantation comprenant un manuel d'instruction, deux bacs, plusieurs plateaux d'empotage, des semences et un petit sac de terre. Les nécessaires sont distribués aux classes en février ou en mars. Après six à 14 semaines de croissance, les enseignants envoient les semis à une serre, ou ils sont entreposés jusqu'au moment de la plantation. Chaque nécessaire permet de cultiver au moins cinquante plants, et il n'est pas rare que l'on obtienne de quatre à sept mille semis à partir de 200 nécessaires de plantation. Le nombre de semis produits par une classe tend à varier selon la viabilité des semences et les conditions dans lesquelles les plants ont été cultivés. Dans tous les cas, ce type de programme aide à promouvoir la conservation des milieux humides et fournit aux écoliers une expérience pratique en matière d'environnement. Il leur donne aussi l'occasion de planter leurs propres semis, ce qui crée un lien personnel entre les écoliers et l'ensemble du projet de restauration.

Pour de plus amples renseignements sur les programmes scolaires de plantation, communiquer avec :
Bay Area Restoration Council (BARC), Édifice Life Sciences, Université McMaster, Hamilton (Ontario) L8S 4K1. Tél. : (905) 525-9140, poste 27405. Courrier électronique : barc@mcmail.cis.mcmaster.ca

Gord MacPherson, Office de protection de la nature du Grand Toronto, 5, promenade Shoreham, Downsview (Ontario) M3N 1S4. Tél. : (416) 661-6600, poste 246

Patricia Lowe, Oshawa Second Marsh Project Coordinator, Central Lake Ontario Conservation Authority, 100, avenue Whiting, Oshawa (Ontario) L1H 3T3. Tél. : (905) 579-0411

Pépinières

Le recours aux pépinières présente plusieurs avantages, dont la capacité de ces établissements à produire des plants sains de qualité, en grande quantité, et à livrer ce matériel dans un état convenant à la plantation[1]. De plus, dans la mesure où on a prélevé les semences ou le matériel de départ en respectant de bonnes pratiques de conservation, l'impact sur le milieu naturel est minime. Plusieurs pépinières sont aujourd'hui en mesure de fournir des plantes aquatiques cultivées à partir de semences prélevées

localement. On trouvera à la page 22 une liste de producteurs de plantes aquatiques indigènes. Lorsqu'on fait affaire avec un tel établissement, il faut se rappeler les points suivants.

Commander les plants suffisamment à l'avance
Il arrive souvent qu'un projet de restauration nécessite jusqu'à 20 000 plants pour une seule saison de plantation. Il faut donc prévoir un délai suffisant pour le prélèvement et la multiplication du matériel. Il faut également au moins un an pour la planification et la préparation.

Déterminer l'origine du matériel végétal
Le pépiniériste prélève-t-il les graines dans des étangs naturels ou aménagés? Les obtient-il de sources locales ou les importe-t-il de fournisseurs éloignés? Il faut se rappeler que le projet de restauration exige du matériel indigène local. Il faut aussi demander au pépiniériste s'il utilise des techniques de clonage pour multiplier le matériel. En effet, comme ces techniques consistent à produire plusieurs plants à partir d'un seul sujet, elles risquent de réduire la diversité génétique de la population végétale. Une telle diversité est importante, car elle permet à la population de s'adapter à une gamme de conditions écologiques (sécheresse, hausse du niveau des eaux, maladies, etc.).

Ne pas utiliser de plants importés
Il vaut mieux ne pas importer de plants, car une telle pratique risque d'introduire des espèces exotiques ou des animaux ravageurs. De plus, les plants sont parfois retenus longtemps au point d'entrée au pays, ce qui risque de beaucoup nuire à leur santé et à leurs chances de survie.

Sélection du matériel végétal

Il existe plusieurs types de matériel végétal entre lesquels on peut choisir en vue de restaurer la végétation d'un milieu humide. Les tableaux des deux pages suivantes décrivent les types de matériel offerts en pépinière ou pouvant être prélevés directement dans des milieux humides (milieux donneurs). Ces tableaux constituent un point de départ pour le choix du matériel. Ils indiquent notamment les périodes propices au prélèvement et à la plantation, les coûts relatifs, les taux relatifs de survie et de succès, l'importance relative des effets négatifs du prélèvement sur le milieu donneur ainsi qu'un aperçu des avantages et inconvénients de chaque type de matériel. Il est souvent préférable d'utiliser d'abord plusieurs types de matériel et de déterminer ensuite lesquels conviennent le mieux au lieu de plantation.

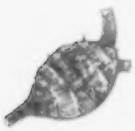
Si on choisit de prélever le matériel en milieu naturel, il faut tenir compte des points suivants :

- *ne prélever que des espèces de communes à dominantes;*
- *essayer de prélever le matériel dans les fossés du bord des chemins avant d'en prélever dans un milieu véritablement naturel;*
- *ne pas recueillir de matériel dans les terres humides renfermant des espèces rares, menacées ou en danger de disparition;*
- *ne prélever qu'une petite partie des espèces et des sujets présents dans chaque communauté de milieu humide;*
- *toujours demander la permission du propriétaire du terrain.*

Avant de prélever du matériel végétal, il est recommandé de communiquer avec le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, avec un office de protection de la nature (Conservation Authority) ou avec un organisme connaissant bien ce genre d'opération, comme les Jardins botaniques royaux, C.P. 399, 680, chemin Plains ouest, Hamilton (Ontario) L8N 3H8, tél. (905) 527-1158. Il est ainsi plus facile de garantir que les travaux de prélèvement n'auront pas d'effet négatif sur les milieux donneurs.

Il est également important de tenir compte du fait que des intervenants de plusieurs projets prélèvent peut-être du matériel dans le même milieu humide, ce qui peut nuire gravement à la capacité des plantes de se reproduire, surtout si la cueillette se répète tous les ans. Pour limiter le problème, il faut essayer de rester informé des autres projets se déroulant dans la région. Les organismes publics locaux et les clubs de naturalistes peuvent aider à identifier ces projets. De plus, il faut essayer de relever des signes de prélèvement antérieur, comme l'absence de semences, ou des trous laissés par une transplantation. En pareil cas, chercher un autre milieu donneur. Idéalement, après quelques années, chaque projet devrait être en mesure de produire son propre matériel. Il faut aussi se rappeler que le déracinement de plantes peut créer un milieu favorable à l'implantation d'espèces exotiques. La Salicaire, en particulier, sait tirer parti des lieux perturbés par des activités de transplantation.

Matériel de plantation

Matériel de plantation	Description	Saison de prélèvement	Saison de plantation	Coût relatif	Taux relatif de survie
Graine	Propagule recouverte d'une enveloppe protectrice. Principalement disponible dans les terres humides (milieux donneurs).	Du début de l'été a la fin de l'automne, selon les espèces	Printemps ou automne	Le plus faible	Faible
Tubercule 	Grosse tige souterraine renflée ou sont stockées des reserves nutritives pour la plante*. Disponible sur le terrain et en pépinière.	Printemps ou automne	Début du printemps ou fin de l'automne	Modéré	Élevé
Rhizome	Tige souterraine poussant généralement a l'horizontale, ou sont stockées des reserves nutritives pour la plante*. Disponible sur le terrain et en pépinière.	Printemps ou automne	Début du printemps ou fin de l'automne	Modéré	Élevé
Semis en contenant (multiplié)	Jeune plant dont les racines sont entourées de terre, dans un pot de tourbe, de fibre ou de plastique. Disponible en pépinière.	Sans objet	Printemps ou été	Élevé	Élevé
Semis à racines nues	Jeune plant dont les racines sont exemptes de sol, ou presque. Disponible en pépinière.	Du printemps au milieu de l'été	Printemps ou été	Intermédiaire	Modéré
Matériel transplanté	Plant ou groupe de plants (avec sol et système racinaire) prélevés dans un milieu humide et replantés dans un autre.	En tout temps	Printemps, été ou automne	Faible ou élevé, selon que le travail est fait ou non par des bénévoles.	Élevé

* *Renseignements adaptés avec la permission de la société Environmental Concern Inc., et de la U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station.*

Impact du prélèvement	Avantages	Inconvénients
Faible	• effort de plantation minimal (peut être semée à la volée ou incorporée à un mélange de terre) • faible coût en argent et en main-d'œuvre • convient aux grands emplacements • peut être entreposée plusieurs années • augmente la diversité génétique	• viabilité, fiabilité et succès très variables • saisons de prélèvement et de plantation très restreintes • exigences particulières d'entreposage (froid, humidité, absence de ravageurs) • longue période de stratification pour certaines espèces • prédation des graines • faible taux de germination chez certaines espèces • facilement emportées par l'eau hors du site de plantation
Élevé	• effort de plantation minimal	• difficile à extraire du sol, dans le cas d'un gros tubercule • peut être emporté par l'eau • sujet à la prédation, dans le cas de certaines espèces • diversité génétique réduite (peut résulter d'un clonage) • difficile à obtenir en grand nombre sans causer de dégâts excessifs
Élevé	• effort de plantation minimal • utilisation maximale du matériel végétal	• peut être emporté par l'eau • requiert généralement un travail du sol • diversité génétique réduite (peut résulter d'un clonage) • difficile à obtenir en grand nombre sans causer de dégâts excessifs
Faible	• faciles à planter (conviennent aux bénévoles) • peuvent être entreposés en serre ou en pépinière • permettent une coordination souple de la conception du projet et de la plantation	• exigent planification et préparation • sujets au piétinement et à la prédation
Faible	• diversité génétique élevée, si les graines sont prélevées adéquatement • les semis à racines nues sont les plus faciles à manipuler et à transporter	
Élevé	• établissement rapide • probabilité élevée de réussite • stabilisation rapide du sol-	• exige beaucoup de travail • peut être difficile à prélever, à transporter et à replanter • le prélèvement cause des dégâts dans le milieu donneur • difficile à obtenir en grand nombre sans causer de dégâts excessifs

Note : Tous les renseignements peuvent grandement varier selon les espèces.

Prélèvement, nettoyage et utilisation des semences

Pour réduire au minimum les effets négatifs du prélèvement de matériel végétal, il vaut mieux propager les plantes par la semence. La cueillette des graines, si elle se fait dans les règles, a peu d'effets à court et à long terme sur le milieu donneur, et offre les meilleures chances de succès. Par contre, il est important de réaliser qu'un tel prélèvement peut avoir des conséquences néfastes s'il est effectué de manière incorrecte, particulièrement dans le cas d'annuelles ou d'espèces produisant leurs graines en petit nombre ou peu fréquemment. Il faut donc se rappeler les points suivants :

- *prélever les graines sur de nombreuses plantes et sur un grand territoire;*
- *ne pas prélever plus de 50 % des graines de chaque plante;*
- *ne pas prélever plus de 10 % des graines de chaque milieu, et encore moins si on compte en prélever encore l'année suivante dans le même milieu;*
- *prélever les graines sur un certain nombre de plantes différant quant à leur taille et à leur habitat.*

Il convient en outre de relire, avant la cueillette, la section portant sur la sélection du matériel végétal.

Prélèvement des graines

La plupart des espèces des terres humides libèrent leur graines vers la fin de l'été et en automne, mais il existe des exceptions importantes à cet égard. Pour certaines espèces, la période propice au prélèvement est très courte (deux semaines), tandis que pour d'autres, elle peut atteindre trois ou quatre mois. Il est important de ne pas récolter les graines avant qu'elles soient presque mûres, car les graines immatures ont une viabilité réduite. Après avoir dressé pour le projet une liste d'espèces à planter, il faut effectuer une recherche bibliographique sur chacune, afin de déterminer durant quelle saison prélever les graines et de quelle manière les entreposer pour obtenir une germination maximale (voir le tableau « Traitement et utilisation des graines »).

Graines de scirpes à tiges tendres.

Pour le prélèvement des graines, prévoir le matériel suivant :

- *sac de papier pour conserver les graines durant la cueillette (les sacs de plastique s'échauffent trop);*
- *endroit frais, sec et abrité, pour le nettoyage des graines;*
- *équipement de nettoyage (cribles, etc.);*
- *contenants permettant de conserver l'humidité des graines durant l'entreposage (pots à margarine, etc.);*
- *réfrigérateur permettant de conserver les graines à une température de 1 à 5 °C pendant plusieurs mois ou jusqu'à l'ensemencement.*

Durant le transport des graines depuis le lieu de prélèvement, il faut les garder le plus au frais possible, car une température élevée risque de réduire leur viabilité.

Nettoyage des semences

Il n'est pas nécessaire de nettoyer les graines avant l'entreposage, mais cela est préférable. En effet, les graines séparées des parties florales sont plus faciles à entreposer et à semer. Elles sont également moins sujettes aux moisissures durant l'entreposage. Les graines de nombreuses espèces exigent une ou deux journées de séchage avant de pouvoir être séparées des parties florales. Il suffit de les étendre sur du papier journal, sur une table. S'il s'agit d'une journée chaude et sans vent, veiller à ce que l'air n'atteigne pas une température très élevée, car cela nuit à la viabilité des graines. La surface doit également être à l'abri des vents forts, car certaines graines sont assez petites et facilement dispersées. Après le séchage, il est beaucoup plus facile de séparer les graines des inflorescences (groupes de fleurs); il suffit de rouler une poignée de ces inflorescences entre les mains ou de les secouer vigoureusement dans un sac. Les diverses espèces exigent des traitements différents pour la séparation des graines (voir le tableau « Traitement et utilisation des graines »).

Tamis et plusieurs espèces de graines emmagasinées dans des contenants pouvants se sceller.

La deuxième étape consiste à tamiser les inflorescences pour en isoler les graines, ce qui se fait idéalement au moyen d'une série de cribles

de calibres différents. Dans certains cas, il est possible de séparer les graines en laissant une brise légère souffler leur balle (enveloppe extérieure de la graine), qui est plus légère. On peut également placer les graines sur une table, devant un ventilateur. La plupart des parties florales peuvent être éliminées par une combinaison des méthodes qui précèdent. Après le nettoyage, si les graines doivent être entreposées dans l'eau (voir le tableau « Traitement et utilisation des graines »), placer les graines sèches dans un contenant hermétique, verser de l'eau de manière à recouvrir les graines, agiter à fond, puis placer le contenant fermé dans un réfrigérateur à 3 °C. Des moisissures peuvent apparaître sur les graines ainsi conservées; cependant, le problème est sans gravité, puisqu'il ne touche que la couche supérieure (deux centimètres). Cette couche doit être rejetée, car les moisissures réduisent la viabilité des semences. Il faut simplement penser à récolter suffisamment de graines pour compenser cette perte. Pour éviter les moisissures, on peut utiliser un contenant perforé, mais il faut alors veiller à ce que les graines ne sèchent pas, ce qui exige un contrôle constant. Les deux méthodes sont acceptables, chacune ayant ses avantages et ses inconvénients.

Asclépiade incarnate (Asclepias incarnata).

Les semences des plantes des terres humides exigent plusieurs mois de stratification dans un milieu froid et humide. La stratification vise à reproduire les conditions hivernales auxquelles la graine doit être exposée pour pouvoir germer. Les graines de nombreuses espèces ne peuvent germer sans stratification. Par ailleurs, les graines de la plupart des espèces ne germeront pas si elles ont gelé ou si elles ont été exposées à une température supérieure à 45 °C.

Germination

Si on dispose d'une serre, il est possible d'entreprendre la culture de certaines espèces avant l'arrivée du printemps. Cependant, de nombreuses espèces ne pousseront pas bien avant que les journées soient suffisamment longues, en février ou mars. Cette exigence est sans doute liée à la fois à l'augmentation de l'intensité lumineuse et à l'allongement de la période d'éclairement. Si on utilise une lumière artificielle, combiner les ampoules à incandescence et les tubes fluorescents, ou employer des lampes de croissance, afin d'obtenir une bonne gamme de fréquences lumineuses.

La plupart des plantes de milieux humides, sauf les espèces submergées ou à feuilles flottantes, sont assez faciles à cultiver en serre dans des contenants ordinaires. Avant d'être semées, les graines doivent être rincées et séchées. Les caissettes à semis fonctionnent bien au début. Une fois que les plantules atteignent deux à cinq centimètres, il faut les transplanter dans des petits pots (9 ou 10 centimètres). Un taux d'humidité élevé favorise la germination et réduit les besoins d'arrosage. Les fournisseurs de produits serricoles offrent des dômes de plastique transparent permettant de maintenir une telle humidité. Ces dômes doivent demeurer sur les plantules jusqu'à ce que ces derniers soient bien établis. Il faut aussi garder le sol saturé d'eau : on y arrive facilement en plaçant les pots sur des plateaux de plastique. Si on utilise de la terre à rempoter ou de la terre noire, il n'est pas nécessaire d'utiliser des engrais, sauf si les plants restent en pépinière plus de deux mois.

Les taux d'humidité élevés et les sols saturés d'eau favorisent également la croissance des algues et des moisissures. Pour atténuer le problème, utiliser des contenants et des accessoires bien propres. Par ailleurs, on peut réduire les risques de maladie en employant un mélange de terre stérile et en maintenant un courant d'air dans la serre. Les animaux ravageurs les plus fréquents sont les pucerons et les mycétophiles. On peut lutter contre ces insectes au moyen d'agents biologiques (coccinelles, etc.).

Le tableau « Traitement et utilisation des graines » fournit quelques exemples illustrant la façon de semer et d'entreposer les semences. La colonne « Jours » indique le nombre minimal de jours de stratification nécessaires. Une stratification écourtée risque d'entraîner un taux de germination médiocre. Après la germination, les plantules doivent demeurer en pépinière trois ou quatre mois, ou jusqu'à la formation d'un système racinaire suffisant. Ce stade est normalement atteint quand les semis ont une hauteur de 10 à 15 centimètres.

Plantes aquatiques d'une pépinière.

Traitement et utilisation des graines

ESPÈCES	EXIGENCES	Entreposage au réfrigérateur (3°C) SEC	HUMIDE	DANS L'EAU	JOURS (MIN.)
Quenouilles (Typha spp.)	Prélever des épis entiers, après une gelée. Entreposer entiers, à sec. Séparer les graines en passant au mélangeur, dans de l'eau (les graines coulent) OU en tordant doucement l'épi au- dessus du sol pour libérer les graines (avec les poils). Couvrir d'une couche de terre uniforme, très *mince*, ou asperger d'eau pour assurer un contact entres les graines et le sol.	✖			90
Rubanier à gros fruits (Sparganium eurycarpum)	Prélever quand les capitules commencent à se désagréger. Ceux-ci se défont quand on les tord, et il n'est pas nécessaire de nettoyer les graines. Couvrir d'une couche de terre uniforme, *mince*. La germination sera meilleure si on enlève le sommet micropylaire (le bout) de chaque graine avec un couteau ou un rasoir aiguisés. On peut aussi semer directement à la volée et incorporer au sol au moyen d'un râteau. Il arrive souvent que le taux de germination ne dépasse pas 3 ou 5 %.			✖	inconnu
Sagittaire à feuilles larges (Sagittaria latifolia)	Prélever quand les capitules brunissent et commencent à se désagréger. La germination est sporadique. Semer sur la surface ou sous une *mince* couche de terre. Bien engraisser.		✖	✖	120
Alisme plantain-d'eau (Alisma plantago-aquatica)	Prélever quand les capitules brunissent et commencent à se désagréger. Les graines germent bien à la surface ou sous une *mince* couche de terre. La meilleure croissance s'obtient en eau peu profonde.		✖		90
Scirpe des étangs (Scirpus validus)	Prélever les graines quand elles noircissent. Séparer en frottant entre les mains les inflorescences séchées. Un crible de 20 microns et un éventail permettent d'éliminer le plus gros de la balle. Semer à la surface.		✖	✖	120
Scirpe noirâtre (Scirpus atrovirens)	Prélever les graines quand elles deviennent foncées. Séparer en frottant entre les mains les inflorescences séchées. Les graines sont minuscules et peuvent ne pas se séparer de la balle. L'inflorescence peut produire des bulbilles qui peuvent être plantés. Mêler les graines à une quantité égale de sable, afin d'éviter un ensemencement trop dense. Semer à la surface.		✖		90
Carex (Carex spp.)	Prélever en dénudant les épis commencé à se désagréger. Séparer les graines en frottant. Il n'est pas nécessaire d'enlever le périgyne (enveloppe extérieure de la graine). Certaines espèces fleurissent tôt et disparaissent vite. Couvrir d'une couche de terre *mince*.		✖		60
Joncs (Juncus spp.)	Prélever juste avant que les capsules sèchent. Séparer les minuscules graines en frottant entre les mains les capsules séchées ou en secouant celles-ci vigoureusement dans un bocal de verre. Pour éviter un ensemencement trop dense, préparer un mélange d'une part de graines pour trois parts de sable et saupoudrer ce mélange à la surface du sol.		✖		100
Iris versicolore (Iris versicolor)	Prélever au moment de la déhiscence des capsules (c'est-à-dire quand elles se fendent) ; les graines sont faciles à prélever et n'ont pas besoin d'être nettoyées. Couvrir avec jusqu'à un centimètre de terre.		✖	✖	120
Asclépiade incarnate (Asclepias incarnata)	Prélever au moment de la déhiscence des capsules. Semer à la surface ou sous une *mince* couche de terre.	✖			0
Eupatoires (Eupatorium maculatum & E. perfoliatum)	Prélever les graines quand elles commencent à sécher. Il n'y a pas de dormance, mais la germination est meilleure après 90 jours de stratification humide. Semer à la surface.		✖	✖	90
Aulne rugueux (Alnus rugosa)	Prélever les cônes de l'année durant l'hiver. Séparer les graines en écrasant les cônes entre les doigts. Semer à la surface.	✖			90
Décodon verticillé (Decodon verticillatus)	Prélever au moment de la déhiscence des capsules, quand les feuilles rougissent. Séparer les graines en brisant les capsules. On obtient un taux de germination assez bon après 90 jours; cependant, pour un taux maximal, il faut 18 mois d'entreposage à froid. Semer à la surface.		✖	✖	1 yr+
Verveine hastée (Verbena hastata)	Prélever en défaisant les inflorescences après une gelée. Il n'est pas nécessaire de nettoyer les graines. Semer à la surface ou sous une *mince* couche de terre.		✖		60

Plantation

Les conditions du milieu influent de manière appréciable sur l'établissement des plants. Comme nous le mentionnions l'hydrologie et le substrat sont particulièrement importants à cet égard. Les plantes aquatiques s'adaptent à certaines profondeurs d'eau ainsi qu'à certaines durées et fréquences de crue. Par exemple, une espèce submergée comme la vallisnerie (*Vallisneria americana*) ne pousse qu'en milieu constamment inondé, tandis qu'une espèce émergente comme le calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*) préfère les milieux saturés d'eau ou inondés de façon saisonnière ou régulière. Pour la plantation, il est nécessaire d'apparier chaque espèce au régime hydrologique qui lui convient. Les ouvrages *A Wetland Planting Guide for the Northeastern United States* et *Techniques for Wildlife Habitat Management of Wetlands* décrivent les exigences hydrologiques d'un certain nombre de plantes aquatiques.

Si les conditions ne se prêtent pas au maintien de plantes aquatiques, il peut être nécessaire de les modifier avant ou durant la plantation. Ce travail peut consister à aménager les profondeurs d'eau voulues, par creusage ou dragage, ou à améliorer l'état du substrat. Au marais Second, à Oshawa (Ontario), le substrat argilo-limoneux rendait la marche difficile, ce qui entravait la plantation de propagules à racines nues de plantes émergentes. On a donc stabilisé le terrain en installant de grands tapis de Geocoir sur les sédiments; cette matière textile organique a aussi eu pour effet de protéger les systèmes racinaires contre les herbivores. Par ailleurs, il faut se rappeler que les changements naturels ou artificiels peuvent influer sur les chances de succès de la plantation : un niveau d'eau trop élevé peut nuire à l'établissement d'espèces émergentes, tandis qu'un niveau peu élevé peut contribuer au succès de la plantation.

Keith Brugger

Un bénévole prépare des plants à racines nues.

Le choix de la date de plantation est déterminant. Bien qu'on puisse obtenir d'excellents résultats en toute saison, une plantation hâtive augmente les chances de réussite. Le milieu et la fin du printemps constituent la saison idéale, car les plants disposent ainsi d'une longue période de croissance, pour les racines et pour les tiges. Une plantation après la mi-août produit des plantes petites, à développement racinaire minime, ce qui cause des problèmes. En effet, chez de nombreuses espèces des terres humides, les rhizomes sont plus ou moins flottants et se dégagent assez facilement des sols meubles. Ainsi, les plantes mal enracinées risquent d'être emportées par les crues printanières. Il est donc également risqué de planter des racines dormantes au début du printemps ou à la fin de l'automne. Cependant, ces racines sont souvent plus faciles à manipuler et à planter durant ces périodes, et l'option peut s'avérer la plus économique lorsque les conditions s'y prêtent (sols lourds des secteurs non sujets aux crues excessives). Il convient également de tailler les plantes émergentes près du niveau du sol, si on les plante en fin de saison (fin de l'été ou automne), afin de prévenir l'arrachement des plants par les glaces en mouvement.

Il faut aussi se demander par quelle espèce commencer la plantation. Les espèces pionnières s'adaptent le mieux aux endroits récemment perturbés et sont ensuite remplacées par des espèces plus dominantes. Il peut être avantageux de les planter en premier, car elles tendent à s'implanter rapidement et à stabiliser le substrat.

Le matériel végétal doit être planté le plus tôt possible après son arrivée sur les lieux. S'il faut reporter la plantation, entreposer le matériel à l'ombre pour le garder frais et humide.

Techniques

Les techniques de plantation à utiliser varient selon l'espèce, le type de matériel et le milieu. Une bonne connaissance des caractéristiques de croissance est donc essentielle : l'espèce pousse-t-elle en peuplements purs, en touffes dispersées ou en sujets isolés? Ces caractéristiques aident à choisir l'espacement entre les plants. Il faut aussi retenir que cette distance influe sur le temps que la plante mettra à occuper entièrement le territoire. Si les plants sont placés tout près les uns des autres, il leur faudra moins de temps pour occuper le territoire, mais il faudra utiliser plus de plants, ce qui augmente les frais.

Les espèces à croissance rapide ou capables de se répandre rapidement par leurs rhizomes peuvent être plantées de manière plus espacée. Une distance normale de 0,5 à 1 mètre, de centre à centre, convient à la plupart des espèces. L'espacement requis par un certain nombre d'espèces, ainsi que leurs caractéristiques de croissance, sont décrits dans le *Wetland Planting Guide for the Northeastern United States*. Il est fort possible que le schéma de plantation ou la disposition originale des plants évoluera avec le temps, puisque ce sont les conditions du milieu et les caractères adaptatifs de chaque plante qui finissent par déterminer la composition de la communauté végétale. Par ailleurs, chez la plupart des plantes non submergées, une partie de la tige verte doit demeurer hors de l'eau pour que la plante puisse pousser.

On trouvera de plus amples renseignements sur les techniques de plantation dans plusieurs ouvrages, indiqués par un astérisque (*) dans la bibliographie (ouvrages cités et autres publications utiles). Dans tous les cas, il ne faut jamais oublier la sécurité lorsqu'on plante dans l'eau et au bord de l'eau : toujours travailler en équipes d'au moins deux personnes, porter des vêtements appropriés et, par temps chaud, prévoir une ample provision de liquide à boire.

Ensemencement direct

Il faut envisager la possibilité d'ensemencer directement le milieu. En effet, bien que le taux de germination soit imprévisible, cette méthode est très rentable et constitue une des meilleures façons d'augmenter la biodiversité sans avoir à acheter du matériel végétal relativement coûteux. Le choix de la méthode et des lieux d'ensemencement est déterminé par des considérations semblables à celles s'appliquant à la plantation. Il faut aussi se rappeler que les graines de nombreuses espèces flottent bien ou sont facilement dispersées par le vent et assurer un bon contact entre les graines et le sol. L'ensemencement se fait idéalement au début de l'été, après la baisse du niveau des eaux et la fin des tempêtes printanières. Si le temps devient exceptionnellement chaud et sec après l'ensemencement, il peut être nécessaire d'arroser.

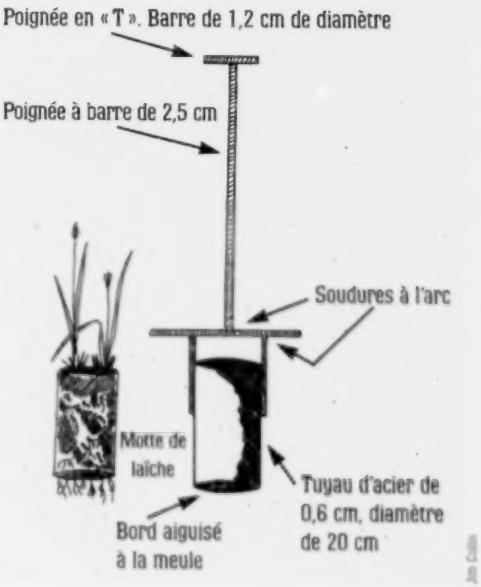
Transplantation

La transplantation consiste à prélever des plantules, des plantes adultes isolées ou en touffes, ou des morceaux de rhizome dans un milieu donneur et à les planter directement dans un autre milieu humide. Le mieux est de transplanter des touffes renfermant de nombreuses tiges, avec la terre entourant les racines[1]. Le poids de cette terre assure un meilleur ancrage du plant et une base plus solide pour ses racines. Il faut aussi veiller à ce que le sol n'héberge aucune espèce exotique. On peut aussi envelopper les racines et la terre avec un petit sac de toile, attaché au sommet de manière à contenir la plante. Quelques petites incisions pratiquées dans le fond du sac faciliteront la croissance des racines[2]. Le sac aide à retenir les racines et la terre, et facilite l'ancrage de la plante. Pour obtenir plus de poids pour l'ancrage du plant, on peut placer une pierre dans le sac.

Transplantation de quenouilles.

Les plants peuvent être prélevés à la main ou avec une pelle. La pelle convient le mieux aux plantes à système racinaire dense, comme les quenouilles. Pour le transport des plantes submergées, des plantes à feuilles flottantes et des plantes flottant librement, placer ces végétaux dans un contenant d'eau. Certaines espèces émergentes (quenouilles, rubanier à gros fruit, scirpes, etc.) peuvent être transportées sans eau. Essayer de replanter chaque espèce dans un milieu à régime hydrologique et à substrat semblables, pour faciliter l'adaptation. Toutes les espèces doivent être plantées dès que possible. Par ailleurs, il faut laisser sur place au moins 95 % de la végétation du milieu donneur, afin d'assurer sa régénération. Dans la mesure du possible, essayer de récupérer le matériel végétal des terres humides vouées à la destruction et des zones visées par un plan

d'amenagement prevoyant l'elimination d'une partie de la vegetation (notamment pour modifier les caracteristiques du debit des eaux). Si le plan prevoit l'ajout de substrat organique, essayer d'utiliser des sources locales, afin que les semences que le substrat renferme soient d'origine locale. On trouvera dans *Restoring Natural Habitats* un expose plus approfondi la transplantation des macrophytes aquatiques. Cette methode convient particulierement aux petits projets de restauration; dans le cas d'un projet de grande envergure, **il vaut mieux prelever des semences et cultiver les plantes en pepiniere.**



Pour prelever efficacement des plants-fiches dans le milieu donneur, on peut utiliser un transplantoir à emporte-pièce ressemblant à l'outil dont on se sert pour percer les trous dans les terrains de golf. Un tel transplantoir est assez facile à fabriquer : il suffit de souder un cylindre de metal à l'extremite inferieure d'une barre de renforcement pour beton façonnee en forme de manche de pelle. Le bord inferieur du cylindre est tranchant, ce qui permet de couper les racines. Pour utiliser le transplantoir, il suffit de faire passer les tiges et le feuillage de la plante aquatique à travérs le cylindre, puis d'enfoncer celui-ci dans le substrat à travers la masse des racines. On retire ensuite l'outil, et le plant-fiche reste pris dans le cylindre. On peut ensuite deposer les plants dans des caissettes en vue de leur transport vers le lieu de plantation. Le transplantoir peut servir au prelevement de diverses especes, dont les quenouilles, les carex et les joncs.

Tubercules et rhizomes

Les tubercules et les rhizomes doivent être plantés solidement. Creuser un trou avec les mains, ou au moyen d'une pelle ou d'un pieu. Ensuite, enfouir le tubercule ou le rhizome dans le trou, à environ cinq centimetres sous la surface, et bien tasser la terre sur la plante. Dans le cas de certaines espèces (quenouilles, scirpes, etc.), si la plantation se fait à la fin de la saison de végétation, il faut que la vieille tige emerge de l'eau pour que la plante puisse respirer.

Semis en contenants ou à racines nues

Le materiel en contenants ou à racines nues doit aussi être planté solidement, à au moins cinq centimetres dans le substrat. Ceci est particulierement important lorsque le substrat n'est pas stabilisé ou si les jeunes plants seront exposés aux crues et aux vents. Il convient également de tailler les plants à une hauteur de 15 centimetres avant la plantation, afin de les protéger contre les dégâts dus au vent et aux vagues, et de réduire le stress.

Assechement

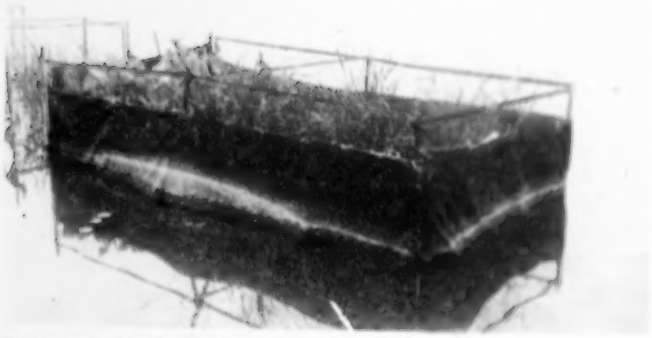
L'assechement consiste à enlever l'eau d'une partie du milieu humide, afin de favoriser la croissance des plantes. À mesure que l'eau baisse, des vasières émergent, le milieu commence à sécher, et les conditions deviennent plus favorables à la germination des graines de la banque de semences ainsi qu'à la croissance des plantes. La communauté végétale qui résulte de ce procédé dépend des espèces représentées dans la banque de semences. La germination exige la présence d'une banque de semences suffisante, mais l'assechement est utile dans tous les cas, car il facilite les travaux de plantation. On trouvera un exposé élaboré sur la technique et ses répercussions dans le document *Techniques for Wildlife Habitat Management of Wetlands*.

On distingue généralement deux types de structures de maîtrise des eaux : les structures permanentes et les structures temporaires. Les premières peuvent coûter très cher et consistent habituellement en un ensemble de grandes digues et de barrages permettant de modifier le niveau. La méthode nécessite souvent un programme à long terme de gestion de la végétation. Les travaux temporaires sont un peu moins coûteux mais ont une portée bien moindre. Une de ces techniques consiste à installer une toile de polyéthylène ou de géotextile (Aqua Dam) qui se remplit d'eau. Dans les Royal Botanical Gardens de Hamilton (Ontario), on a constaté que ces structures sont le plus efficaces dans le cas de l'assechement de petits milieux humides. Pour de plus amples renseignements sur la technique Aqua Dam, consulter la fiche *Techniques de répression des carpes pour l'établissement de plantes aquatiques*.

Protection des plants

Plusieurs facteurs peuvent faire obstacle à l'établissement des plants : qualité médiocre de l'eau; dégâts dus au vent et aux vagues; déracinement par les poissons (surtout la carpe); piétinement et prédation par les animaux (Cerf de Virginie, Rat musqué, lapin, Raton-laveur et diverses espèces de sauvagine). L'établissement de nouvelles plantes vise en partie à créer des habitats et des sources de nourriture pour la faune, mais il faut d'abord que les populations végétales se maintiennent à un niveau pouvant supporter pareille utilisation. Or, ce niveau peut être difficile à atteindre si les populations de poissons et d'autres animaux sont grandes ou augmentent constamment.

Andy Hayes



Zone protégée à grillage à mailles soudées, barres en T et géotextile.

En présence de grandes populations d'herbivores, il vaut mieux planter des espèces végétales peu appréciées ou recherchées par ces animaux. Dans le marais Second, à Oshawa, on a planté une grande superficie de sagittaires, de Scirpe des étangs, de Rubanier à gros fruits, de Pontédérie et d'Alisme plantain-d'eau (*Alisma plantago-aquatica*). Après un ou deux mois de croissance, toutes les plantes avaient été broutées, sauf le rubanier. Il faut cependant remarquer que les herbivores présents et les espèces recherchées par ceux-ci varient selon les endroits. Il est donc utile d'effectuer des plantations d'essai, afin de déterminer quelles espèces sont les plus sujettes à la prédation.

Outre la sélection d'espèces peu appréciées par les herbivores, plusieurs techniques aident à protéger les plantes et à réduire les pertes, mais on n'en connaît pas les effets à long terme. Il faut choisir ces techniques en fonction des conditions locales et des espèces végétales plantées. La solution la plus efficace peut être une combinaison de méthodes. Il faut également mettre en place un programme de surveillance permettant de déterminer le degré de protection nécessaire et d'identifier les animaux qui consomment ou piétinent les plants.

Barrières d'exclusion

L'expérience de plusieurs projets de restauration nous apprend que l'utilisation de barrières d'exclusion améliore la survie de la végétation aquatique. Par exemple, pour protéger un carré de 2,43 mètres de côté contre les poissons, les autres animaux et les sédiments, on peut construire une barrière au moyen de quatre panneaux faits de barres en T, de treillis métallique et de géotextile. Les barres forment un cadre auquel on fixe le treillis et le tissu. Une fois montée, la barrière ressemble à une clôture et protège les plantes contre les prédateurs. Le géotextile aide à réduire la turbidité ainsi que l'action du vent et des vagues à l'intérieur de la barrière d'exclusion. Un des inconvénients de la technique est la faible superficie qu'elle permet de protéger à la fois. De plus, il est difficile de prédire ce qui adviendra de la végétation une fois la barrière enlevée. Pour de plus amples renseignements, consulter la fiche *Techniques de répression des carpes pour l'établissement de plantes aquatiques*.

On peut également construire une barrière d'exclusion en treillis de plastique. L'installation d'une telle barrière n'exige pas autant de travail, car celle-ci est légère. Elle est cependant moins durable que la barrière de métal, car le Rat musqué peut en ronger les mailles. Si la sauvagine est un problème, il faut que la surface protégée soit suffisamment petite pour que la barrière empêche ces oiseaux d'atterrir. Une barrière normale (entourant un carré de 2,43 mètres de côté) peut arrêter la plupart des espèces de sauvagine. Les barrières de plastique facilitent la protection de grandes surfaces (10 mètres carrés, par exemple), mais la sauvagine risque de se poser dans l'aire protégée. Pour éviter que cela se produise, fixer au sommet de la barrière de la corde de nylon ou du ruban de couleur formant des lignes parallèles au-dessus de la surface à protéger. Ensuite, attacher à ces lignes des morceaux de ruban ou des assiettes d'aluminium, à intervalles de un mètre. Ce dispositif aide à effrayer les animaux. Si on utilise de la corde, une surveillance régulière est nécessaire, au cas où des oiseaux s'y prendraient. La corde et le ruban sont également efficaces si on les installe à partir des arbres et des arbustes voisins. On a cependant observé que les animaux finissent par s'habituer aux assiettes, aux cordes et aux rubans. C'est pourquoi il faut changer de tactique après quelques semaines. Les herbivores tendent à craindre les objets nouveaux.

Une autre méthode d'exclusion, au moyen de cordes et de pieux de bois, est efficace contre la Bernache du Canada et d'autres espèces de sauvagine. Les pieux sont enfoncés dans le sol de manière à encercler le lieu de plantation. Plusieurs rangs de ficelle ou de corde légère sont ensuite fixés aux pieux, ce qui crée une barrière ressemblant à une clôture. Le premier rang de corde doit se situer à environ 0,3 mètre au-dessus du sol, et les autres rangs doivent être espacés d'autant.

Arbres de Noël et tas de broussailles

Les arbres de Noël et les tas de broussailles peuvent aussi servir à protéger les plantes aquatiques. Ces arbres sont souvent offerts par les municipalités dans le cadre des programmes de récupération au bord des chemins, après la saison des Fêtes. La technique consiste à disposer les arbres de Noël au hasard, en une seule couche, sur toute la superficie à planter. Les arbres doivent être assez nombreux pour recouvrir environ 75 % de la surface. On peut disposer les arbres durant l'hiver, quand les milieux humides sont gelés, ce qui facilite les déplacements. Au moment de la plantation, on dispose les semis entre les arbres de Noël ou autour de ceux-ci. Les branches font ainsi obstacle aux animaux brouteurs et aux carpes. Les arbres ont également l'avantage de retenir les sédiments en suspension ainsi que les semences provenant des plantes voisines. La méthode peut ne pas convenir aux milieux où il y a de forts courants ou des mouvements de glace. De plus, si la surface est grande, il peut être nécessaire d'installer des clôtures pour limiter le déplacement des arbres.

Andy Hagen

Recyclage d'arbres de Noël à Second Marsh, à Oshawa.

Conception de la plantation

Une autre méthode consiste à planter des espèces robustes de manière à ce que celles-ci protègent les espèces plus sensibles ou agréables au goût. Le schéma est assez simple : les espèces les moins rustiques (Sagittaire, Alisme, etc.) sont complètement entourées d'espèces plus robustes (quenouilles, Rubanier à gros fruit, etc.) qui forment une sorte de barrière d'exclusion. Ces dernières peuvent protéger les autres espèces parce qu'elles tolèrent mieux diverses facteurs, comme le broutage, le piétinement, la mauvaise qualité de l'eau ainsi que l'action des vagues et du vent. On peut également implanter les espèces robustes dans un premier temps, puis disposer les autres plantes autour et parmi la végétation déjà établie.

Méthodes nécessitant un permis

Toutes les mesures de protection qui précèdent ont pour but d'empêcher les herbivores de pénétrer dans les secteurs récemment plantés. Une autre façon de protéger les végétaux consiste à éliminer ou à contrôler les populations de poissons et d'autres animaux sauvages. Pour ce faire il faut généralement recourir au piégeage (avec extermination ou déplacement des animaux capturés) et à la destruction des nids ou des œufs. Ce type de mesures exige cependant l'obtention d'un permis ou d'une autorisation de l'organisme public responsable de l'espèce visée. Il faut aussi se rappeler que les méthodes de lutte directe prêtent à controverse et risquent de soulever l'opposition de divers groupes et organismes.

Entretien des plants

L'entretien peut coûter cher et doit être envisagé dès les premières étapes de la planification. Ces coûts dépendent en grande partie de la main-d'œuvre utilisée ainsi que de la taille et la complexité du milieu. Une fois la plantation terminée, l'entretien peut consister à éliminer les espèces indésirables ou à construire des obstacles ou des barrières d'exclusion supplémentaires visant à réduire le broutage et le piétinement par les animaux. Le choix d'espèces le moins exigeantes possible ainsi que le recours au travail bénévole sont deux manières de réduire les coûts.

MNCA

Expérience enrichissante : Des jeunes bénévoles en pleine action

Bénévolat

Le recours à des bénévoles pour la culture et la plantation du matériel végétal est une excellente manière d'assurer la participation de la population locale. Les bénévoles peuvent également réduire les coûts du projet, en aidant au prélèvement et au traitement des graines, à la culture et à la plantation des semis ainsi qu'à la surveillance de la végétation. Cependant, pour que ces activités donnent de bons résultats, il faut une formation adéquate visant à maximiser la viabilité des graines et la survie des plants. Les groupes locaux de naturalistes, les organismes de conservation et les écoles sont d'excellents endroits où recruter des bénévoles. Il peut également être avantageux de mettre sur pied un programme à long terme de gardiens bénévoles. Un tel programme aide à organiser le travail bénévole et à tenir les participants au courant du projet.

Il ne faut pas négliger la possibilité d'obtenir la collaboration de chercheurs d'une université ou d'un collège de la région. Ces personnes disposent d'une expertise et sont souvent intéressées par ce genre de projet. Elles peuvent aider à résoudre certains problèmes et à évaluer l'efficacité des diverses techniques et de l'ensemble du projet. De plus, une telle collaboration peut donner aux étudiants l'occasion d'acquérir une expérience pratique.

En terminant

La restauration des terres humides est une operation complexe qui requiert beaucoup de temps, d'effort et de planification. Le présent guide propose un certain nombre de points à considérer pour l'implantation d'une végétation aquatique. Dans les diverses sections du document sont mentionnes des ouvrages, des personnes et des organismes qui peuvent fournir une aide supplémentaire. Cependant, les personnes ayant participe à des projets de restauration demeurent une des meilleures sources d'expertise. Le guide comprend aussi une liste d'ouvrages cités et d'autres publications utiles.

Il est important de réaliser que la plantation ne convient pas nécessairement à une situation donnée et n'est pas toujours la seule solution possible. Parfois, il vaut mieux favoriser la colonisation naturelle. Si la plantation est adoptée comme option, il faut utiliser des plantes indigènes, d'origine locale, et planter ces végétaux dans des habitats qui leur conviennent. Lors du prélèvement de matériel végétal, il faut limiter au minimum tout effet nuisible sur le milieu donneur. De plus, il est préférable de ne prélever que des graines et de faire cultiver les semis en pépinière. Il faut enfin se tenir au courant des autres projets de restauration en cours dans la région, afin de pouvoir limiter les prélèvements effectués à chaque endroit, et suivre les lignes directrices s'appliquant à ces prélèvements.

La restauration des terres humides se prête à une participation de divers organismes et de la collectivité locale. Les bénévoles peuvent aider au prélèvement des graines, à la culture des semis et à la plantation elle-même. Ce genre de projet permet en outre de sensibiliser la collectivité à la valeur des terres humides, d'obtenir son soutien pour la protection à long terme de ces milieux et de créer un lien personnel entre les participants et le projet communautaire. Dans tous les cas, il faut avant tout que le projet soit une occasion de s'amuser. Ce genre d'attitude aide à résoudre les difficultés et à garantir la réussite du projet.

Plantes communes des marais

Plantes émergentes :	
Alisme plantain-d'eau	*Alisma plantago-aquatica*
Asclépiade incarnate	*Asclepias incarnata*
Carex	*Carex* spp.
Galane glabre	*Chelone glabra*
éléocharides	*Eleocharis* spp.
Prêle fluviatile	*Equisetum fluviatile*
Iris versicolore	*Iris versicolor*
Joncs	*Juncus* spp.
Pontédérie cordée	*Pontederia cordata*
Sagittaire à feuilles larges	*Sagittaria latifolia*
Scirpe aigu	*Scirpus acutus*
Scirpe noirâtre	*Scirpus atrovirens*
Scirpe des étangs	*Scirpus validus*
Rubanier à fruits verts	*Sparganium chlorocarpum*
Rubanier à gros fruits	*Sparganium curycarpum*
Quenouilles	*Typha* spp.
Véronique d'Amérique	*Veronica americana*
Plantes submergées :	
Cornifle nageant	*Ceratophyllum demersum*
Elodée du Canada	*Elodea canadensis*
Myriophylle blanchissant	*Myriophyllum exalbescens*
Potamot pectiné	*Potamogeton pectinatus*
Potamot de Richardson	*Potamogeton richardsonii*
Utriculaires	*Utricularia* spp.
Vallisnérie d'Amérique	*Vallisneria americana*
Plantes à feuilles flottantes :	
Grand nénuphar jaune	*Nuphar variegata*
Nymphée odorante (lis d'eau)	*Nymphaea odorata*
Renouée amphibie	*Polygonum amphibium*
Potamot à feuilles de graminée	*Potamogeton gramineus*
Potamot nageant	*Potamogeton natans*
Plantes flottant librement :	
Lenticule mineure	*Lemna minor*
Lenticule trisulquée	*Lemna trisulca*
Spirodèle polyrhize	*Spirodela polyrhiza*

Plantes exotiques communes des marais

Plantes émergentes :	
Butome à ombelle	*Butomus umbellatus*
Glycérie aquatique	*Glyceria maxima*
Iris faux-acore	*Iris pseudacorus*
Lysimaque nummulaire	*Lysimachia nummularia*
Salicaire	*Lythrum salicaria*
*Alpiste roseau	*Phalaris arundinacea*
Rorippe amphibie	*Rorippa amphibia*
*Phragmite commun	*Phragmites australis*
Plantes submergées :	
Myriophylle à épis	*Myriophyllum spicatum*
Potamot crépu	*Potamogeton crispus*
Plantes à feuilles flottantes :	
Hydrocharide grenouillette	*Hydrocharis morsus-ranae*
Faux-nymphéa à feuilles peltées	*Nymphoides peltatum*

*Espèces comprenant à la fois des génotypes exotiques et indigènes. Comme il est difficile de distinguer ces génotypes, il vaut mieux ne pas planter ces espèces.

Choix d'établissements du sud de l'Ontario cultivant des plantes aquatiques indigènes

Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive. Pour obtenir le nom d'autres pépinieristes, consulter les annuaires locaux.

Big Creek Biota, R.R. 1, Walsingham (Ontario) N0E 1X0. Tel. : (519) 586-2603. Telec. : (519) 586-2447. Cette pépinière maintient de nombreuses espèces de plantes des milieux humides, toutes cultivées à partir de graines. Divers types morphologiques sont offerts : arbres, arbustes, plantes émergentes, plantes submergées, plantes à feuilles flottantes, plantes flottant librement et graines. La firme peut prélever des semences selon les besoins et cultiver les semis à contrat. Elle offre également des services d'analyse du milieu et de consultation.

Chalk Lake Greenhouses, R.R. 4, Uxbridge (Ontario) L9P 1R4. Tel./Telec. : (905) 649-5384. La firme maintient plusieurs espèces de plantes des prairies humides, de plantes émergentes, de plantes submergées et de plantes à feuilles flottantes. Elle peut aussi cultiver les semis à contrat.

Jardins botaniques royaux, 680, chemin Plains ouest, Hamilton (Ontario) L8N 3H8. Tel : (905) 527-1158. Telec. : (905) 577-0375. Cette pépinière de plantes aquatiques cultive une variété d'espèces des marécages, des marais et des prairies humides, à des fins de restauration. Le prélèvement des graines et la culture des semis se fait par voie de contrat. La pépinière offre à l'occasion des conseils sur la restauration des terres humides, des forêts et des prairies.

Moore Water Gardens, C.P. 70, R.R. 4, Port Stanley (Ontario) N5L 1J4. Tel. : (519) 782-4052. Telec. : 1-800-728-6324. La firme maintient plusieurs espèces de plantes émergentes, de plantes submergées et de plantes à feuilles flottantes.

Pterophylla, R.R. 1, Walsingham (Ontario) N0E 1X0. Tel./Telec. : (519) 586-3985. La firme fournit des plantes indigènes locales des prairies humides et des rivages du sud de l'Ontario. Elle possède en outre une expertise en matière de restauration, de prélèvement des graines indigènes et de culture des semis à contrat.

Picov's Water Garden Centre and Fishery, 380, chemin Kingston est, Ajax (Ontario) L1S 4S7. Tel : 1-800-663-0300. Telec. : (905) 686-2183. La firme se spécialise dans la fourniture de diverses espèces aquatiques herbacées. Tous les plants sont multipliés à partir de graines et offerts dans différentes formes. La firme peut également cultiver des semis à contrat et fournir des services de restauration et d'analyse du milieu.

(RAPPEL : Toujours utiliser des plantes indigènes locales.)*

Ouvrages cités

(ouvrage renfermant des renseignements sur les techniques de plantation)*

1. Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario et ministère des Affaires municipales de l'Ontario. 1992. Manual of Implementation Guidelines for the Wetlands Policy Statement. Toronto: Ontario Ministry of Natural Resources. p. 5.

Disponible auprès du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Centre d'information sur les ressources naturelles, pièce M1-73, Immeuble Macdonald, 900, rue Bay, Toronto (Ontario) M7A 2C1. Tél. : (416) 314-1665.

2. Society for Ecological Restoration, Board of Directors. 1995. Definition of Ecological Restoration [working definition]. Madison: Society for Ecological Restoration.

Disponible auprès de la Society for Ecological Restoration, 1207, Seminole Highway - Suite B, Madison, WI 53711 U.S.A. Tél. : (608) 262-9547. Courrier électronique : ser@vms2.macc.wisc.edu

3. *U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Environmental Laboratory. 1978. Wetland Habitat Development with Dredged Material: Engineering and Plant Propagation. Vicksburg: U.S. Army. p. 69.

Disponible auprès du National Technical Information Service, (703) 487-4650. ADA # 073493.

4. Hammer, D. A. 1992. Creating Freshwater Wetlands. Boca Raton: Lewis Publishers. 298 p.

Disponible auprès des Times Mirror Publishing, 130, promenade Flaska, Markham (Ontario) L6G 1B8. Tél. : 1-800-268-4178.

5. Hartmann, H. T., D. E. Kester et F. T. Davies. 1990. Plant Propagation. Principles and Practices. Englewood Cliffs: Prentice Hall. 647 p.

Disponible auprès du Prentice Hall, 539, promenade Collier MacMillan, Cambridge (Ontario) N1R 5W9. Tél. : 1-800-567-3800.

6. Hartmann, H. T., D. E. Kester et F. T. Davies. 1990. Plant Propagation. Principles and Practices. Englewood Cliffs: Prentice Hall. 647 p.

7. Environmental Concern Inc. Tableau extrait de la documentation du cours Wetland Mitigation, p. 13.

8. U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Environmental Laboratory. 1978. Wetland Habitat Development with Dredged Material: Engineering and Plant Propagation. Vicksburg: U.S. Army. p. 123.

9. Garbisch, E. W. 1996. The Do's and Don'ts of Wetland Planning. Wetland Journal 8(1): 16-17.

10. *McLachlin, D. et S. Muir. 1994. Feasibility of Habitat Restoration at Big Point Marsh, Lake St. Clair, Ontario. Barrie: Ducks Unlimited. p. 25.

Disponible auprès de Canards illimités, 366, chemin Welham, Barrie (Ontario) L4M 6E7.

11. Grillmayer, R. 1995. Transplanting Aquatic Vegetation in Collingwood Harbour. Dans : J. R. M. Kelso et J. H. Harting (dir.) : Methods of Modifying Habitat to Benefit the Great Lakes Ecosystem. Canadian Institute for Scientific and Technical Information Occasional Paper No. 1. Ottawa: National Research Council of Canada. p. 77.

Disponible auprès du Bureau des abonnements, Revues scientifiques, ICIST, CNRC, Immeuble M-55, 1200, chemin Montreal, Ottawa (Ontario) K1A 0R6. Tél. : (613) 993-9084. Courrier électronique : research journals@nrc.ca

12. Bowers, J. K. 1993. Innovations in Tidal Marsh Restoration. The Kenilworth Marsh Account. Restoration and Management Notes 13(2): 155-161.

Autres publications utiles

Chow-Fraser, P. et L. Lukasik. 1995. Cootes Paradise Marsh: Community Participation in the Restoration of a Great Lakes Coastal Wetland. Restoration and Management Notes 13(2): 183-189.

*Daigle, J. et D. Havinga. 1996. Restoring Nature's Place: A Guide to Naturalizing Ontario Parks and Greenspace. Toronto: Ontario Parks Association and Ecological Outlook Consulting.

Disponible auprès de l'Ontario Parks Association, 1185, avenue Eglinton est, bureau 404, North York (Ontario) M3C 3C6. Tél. : (416) 426-7157.

Dushenko, W., A. Crowder et B. Cameron. 1990. Revegetation in the Bay of Quinte, Lake Ontario: Preliminary Lab and Field Experiments. Dans : J. Kusler et R. Smardon (dir.). Proceedings: International Wetland Symposium, Wetlands of the Great Lakes. 16-19 mai 1990. Niagara Falls, New York. p. 245-254.

Environnement Canada. 1996. Techniques de répression des carpes pour l'établissement de plantes aquatiques [fiche d'information]. Downsview : Direction de la conservation de l'environnement - Région de l'Ontario.

Disponible auprès du Fonds d'assainissement des Grands Lacs 2000, C.P. 5050, 867, chemin Lakeshore, Burlington (Ontario) L7R 4A6. Tél. : (905) 336-6276.

Fassett, N. 1957. A Manual of Aquatic Plants. Madison: The University of Wisconsin Press. 504 p.

Disponible auprès de la University of Toronto Bookstore, 214, rue College, Toronto (Ontario) M5T 3A1. Tél. : (416) 978-7921.

Gosselin, H. et B. Johnson. 1995. The Urban Outback – Wetlands for Wildlife: A Guide to Wetland Restoration and Frog-friendly Backyards. Scarborough: Metro Toronto Zoo. 89 p.

Disponible auprès du Metro Toronto Zoo, 361 A, avenue Old Finch, Scarborough (Ontario) M1B 5K7.

Hough Woodland Nayler Dance Ltd. et Gore and Storrie Ltd. 1995. Restoring Natural Habitats, A Manual for Habitat Restoration in the Greater Toronto Bioregion. Toronto: Waterfront Regeneration Trust. 179 p.

Disponible auprès du Waterfront Regeneration Trust, 207, Queen's Quay ouest, bureau 580, C.P. 129, Toronto (Ontario). Tél. : (416) 314-9490.

Kent, D. M. 1994. Applied Wetlands Science and Technology. Boca Raton: Lewis Publishers. 436 p.

Disponible auprès du Times Mirror Publishing, 130, promenade Flaska, Markham (Ontario) L6G 1B8. Tél. : 1-800- 268-4178.

Kentula, M. E., R. P. Brooks, S. E. Gwin, C. C. Holland, A. D. Sherman et J. C. Sifneos. 1993. An Approach to Improving Decision Making in Wetland Restoration and Creation. Boca Raton: C. K. Smoley Inc. 131 p.

Disponible auprès du Times Mirror Publishing, 130, promenade Flaska, Markham (Ontario) L6G 1B8. Tél. : 1-800-268-4178.

*Luttenberg, D., D. Lev et M. Feller. 1993. Native Species Planting Guide for New York City and Vicinity. New York: Natural Resources Group, City of New York Parks and Recreation. 127 p.

Disponible auprès de : 830 5th Avenue, New York, New York, 10021, U.S.A. Tél. : (212) 360-1417.

McHattie, B., M. Taylor, D. Hoysak, C. Seburn, D. Seburn, D. Dennis, C. A. Bishop, P.J. Ewins et D.V. Weseloh. 1995. Habitat Rehabilitation in the Great Lakes - Techniques for Enhancing Biodiversity. Toronto: Environmental Conservation Branch – Ontario Region.

Disponible auprès de la Direction de la conservation de l'environnement, 4905, rue Dufferin, Downsview (Ontario) M3H 5T4. Tél. : (416) 739-5829. Courrier électronique : http://www.ciw.ca/glimr/metadata/habitat-rehabilitation/intro.html

Morgan, J. P., D. R. Collicutt et J. D. Thompson. 1995. Restoring Canada's Native Prairies, A Practical Manual. Argyle: Prairie Habitats. 84 p.

Disponible auprès du Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 1023, rue Richmond, Chatham (Ontario) N7M 5J5. Tél. : (519) 354-7340.

Padgett, D. J. Et E. C. Garrett. 1994. Foreign Plant Stock. Restoration and Management Notes. 12(2):168-171.

*Payne, N. F. 1992. Techniques for Wildlife Habitat Management of Wetlands. New York: McGraw-Hill Inc. 549 p.

Disponibles auprès de McGraw-Hill Ryerson, 300, rue Water, Whitby (Ontario) L1N 9B6. Tél. : 1-800-565-5758.

*Thunhorst, G. A. 1993. Wetland Planting Guide for the Northeastern United States – Plants for Wetland Creation, Restoration and Enhancement. St. Michaels: Environmental Concern Inc. 179 p.

Disponible auprès de l'Environmental Concern, P.O. Box 210 West Chew Avenue, St. Michaels, Maryland, 21663, U.S.A. Tél. : (410) 745-9620.

Vincent, J. 1994. Toronto Waterfront Habitat Rehabilitation Pilot Projects: Technical Report: 1993. Downsview: Metropolitan Toronto and Region Conservation Authority. 65 p.

Disponible auprès de l'Office de protection de la nature du Grand Toronto, 5, promenade Shorcham, Downsview (Ontario) M3N 1S4. Tél. : (416) 661-6600.

White, D. J., E. Haber et C. Keddy. 1993. Plantes envahissantes des habitats naturels du Canada. Ottawa : Direction de la conservation de l'eau et des habitats. 136 p.

Disponible auprès d'Environnement Canada, Direction de la conservation de l'eau et des habitats, Service canadien de la faune, Ottawa (Ontario) K1A 0H3.

Revues, bulletins et sites W3

Restoration and Management Notes. Publié par : University of Wisconsin – Madison Arboretum.

Disponible auprès de la Journal Division, 114 N. Murray Street, Madison, WI 53715, U.S.A. Tél. : (608) 262-9547. WWW : http://www.wisc.edu/arboretum/rmn/homepage.html

Restoration Ecology. Journal for the Society of Ecological Restoration.

Disponible auprès de la Society of Ecological Restoration, University of Wisconsin, Madison Arboretum, 1207 Seminole Highway, Madison, WI 53711, U.S.A. Tél. : (608) 262-9547.

Society for Ecological Restoration News. The Quarterly Newsletter of the Society for Ecological Restoration.

Disponible auprès de la Society of Ecological Restoration, 1207 Seminole Highway - Suite B, Madison, WI 53711, U.S.A. Tél. : (608) 262-9547. Courrier électronique : ser@vms2.macc.wisc.edu WWW : http://nabalu.flas.ufl.edu/ser/SERhome.html

Society for Ecological Restoration Ontario News. The Newsletter of the Ontario Chapter of the Society for Ecological Restoration.

Disponible auprès de la Society for Ecological Restoration, University of Wisconsin, Madison Arboretum, 1207 Seminole Highway – Suite B, Madison, WI 53711, U.S.A. Tél. : (608) 262-9547. Courrier électronique : ser@vms2.macc.wisc.edu

Wetlands. The Journal of the Society of Wetland Scientists.

Disponible auprès de la Society of Wetland Scientists, 810 E. Tenth Street, P.O. Box 1897, Lawrence, KS 66044-8897, U.S.A. Tél. : (913) 843-1221. Téléc. : (913) 843-1274.

Wetland Journal – Research, Restoration, Education.

Disponible auprès de l'Environmental Concern Inc. P.O. Box P 210 West Chem Avenue, St. Michaels, Maryland, 21663, U.S.A. Tél. : (410) 745-9620. Courrier électronique : econcern@skipjack.bluecrab.org

Canada